



# 中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 158—2013

---

## 拖曳式多参数剖面测量系统

Towerd multi-parameter profile measurement system

2013-04-25 发布

2013-05-01 实施

---

国 家 海 洋 局      发 布



目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 型号与组成 ..... 2

5 要求 ..... 2

6 试验方法 ..... 8

7 检验规则..... 13

8 标志、包装、运输和贮存..... 15



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准负责起草单位:中国船舶重工集团公司第七一五研究所。

本标准参加起草单位:国家海洋局第一海洋研究所、国家海洋局北海分局、国家海洋局南海工程勘察中心、国家海洋局东海信息中心等。

本标准主要起草人:易杏甫、王岩峰、何志强、芦俊梅、庞海鸥、周凯、王欣、吉国、张洪欣、梁龙广、王西蒙。



# 拖曳式多参数剖面测量系统

## 1 范围

本标准规定了拖曳式多参数剖面测量系统的型号与组成、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于海洋等宽水域测量用拖曳式多参数剖面测量系统(以下简称拖剖系统)的设计、生产、试验和验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 10250—2007 船舶电气与电子设备的电磁兼容性

GB/T 12763.1 海洋调查规范 第1部分:总则

HY/T 008—1992 海洋仪器术语

HY 016.2 海洋仪器基本环境试验方法 试验 A:低温试验

HY 016.3 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ha:低温贮存试验

HY 016.4 海洋仪器基本环境试验方法 试验 B:高温试验

HY 016.5 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Hb:高温贮存试验

HY 016.6 海洋仪器基本环境试验方法 试验 N:温度变化试验

HY 016.10—1992 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ka:盐雾试验

HY 016.11 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Fc:振动试验

HY 016.12 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ea:冲击试验

HY 016.13 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Eb:连续冲击试验

HY 016.14 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ec:倾斜和摇摆试验

HY 016.15 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Q:水静压力试验

HY/T 042—1996 海洋仪器分类及型号命名办法

## 3 术语和定义

HY/T 008—1992 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**拖体 towed underwater vehicle**

通过控制指令调节机翼攻角(或沉降器),在水中做周期性升降运动和定深运动的拖曳体。

注:拖体通常由机身、机翼(或沉降器)、水平翼、垂直翼和电气密封舱等部分组成。

### 3.2

**拖缆 tow cable**

内部为电气传输芯线、外层为铠装,用于传输信号和拖动拖曳体的缆索。

3.3

**导流套 fairing assembly**

对拖缆的水中运动起减阻和防抖动作用的流线型体。

3.4

**流线型拖缆 faired cable**

用来连接拖曳体,为了减小阻力和振动,其上附有对称的一片片的导流罩所组成的拖缆。

注:一端配有承力拖头及电连接器,另一端配有滑环、电连接器。

3.5

**螺旋扶正机构 spiral mechanism for upright**

通过螺旋方式改变导流套导边方向,使导流套能垂直向上和向下的机构。

3.6

**收放装置 cassette device**

利用拖动轮上装有的螺旋扶正机构,使流线型拖缆能顺利通过的装置。

**4 型号与组成**

**4.1 型号命名**

拖割系统型号命名按 HY/T 042—1996 规定的原则确定为 CZT×,其中区分号×表示深度剖面测量范围。区分号与深度剖面测量范围对应关系见表 1。

表 1 区分号与深度剖面测量范围的对应关系

区分号	深度剖面测量范围 m
1	5~50
2	5~100
3	5~200
4	5~500

**4.2 组成**

拖割系统主要由拖体(含电气密封舱等)、传感器、流线型拖缆、收放装置、绞车(含绞车控制柜等)、电源、控制单元(含工控机、显示器和甲板单元)和软件等组成。

**5 要求**

**5.1 一般要求**

**5.1.1 外观**

各部分外观要求如下:

- a) 拖体表面漆层色泽应均匀、光滑牢固,无伤痕、裂纹和尖锐边缘;
- b) 导流套表面应光滑、无伤痕和缺口;
- c) 绞车和收放装置外表应无伤痕,无锈斑,涂层平整。



5.1.2 信息接口

拖剖系统应与 GPS、测深仪、驾驶室有信息接口。

5.1.3 电气特性

5.1.3.1 供电和功耗

拖剖系统在交流  $220^{+22}_{-33}$  V、50 Hz 和交流 380 V $\pm$ 38 V、50 Hz 条件下应能正常工作；交流 220 V 条件下的耗电量应不大于 1 kW，交流 380 V 条件下的耗电量应不大于 15 kW。

5.1.3.2 绝缘电阻

拖剖系统绝缘电阻要求如下：

- a) 交流电输入端的绝缘电阻应不小于 10 M $\Omega$ ；
- b) 流线型拖缆绝缘电阻应不小于 1 M $\Omega$ 。

5.2 使用性能

5.2.1 使用条件

拖剖系统的使用条件要求如下：

- a) 工作海况：不大于 4 级；
- b) 工作航速：5 kn $\sim$ 9 kn；
- c) 拖体投放与回收航速：不大于 4 kn；
- d) 适装船舶船尾部应提供 A 形架（或门式框架），其尺寸应能满足收放装置的安装和拖体的收放，承载力应不小于 50 kN，船舶的排水量和尾甲板使用面积要求见表 2；
- e) 拖剖系统传感器应按传感器规定周期或按用户需要进行检测或校准。

表 2 适装船舶

区分号	适装船舶	
	排水量 t	尾甲板使用面积 长(m) $\times$ 宽(m)
1	$\geq 60$	$\geq 4 \times 3$
2	$\geq 200$	$\geq 4 \times 4$
3	$\geq 1\,000$	$\geq 6 \times 4$
4	$\geq 3\,000$	$\geq 8 \times 4$

5.2.2 深度剖面测量范围

拖体能够下潜实现的深度剖面测量范围按表 1 规定。

5.2.3 运动轨迹和姿态

在规定的航速和下潜深度范围内，拖体以波浪式运动和定深运动为主要工作方式，其姿态应满足波浪式运动轨迹和定深运动要求。

5.2.4 投放与回收

在航速不大于 4 kn 时,能实现拖体的安全投放与回收。

5.2.5 计量性能

拖剖系统的计量性能决定于集成在拖体上的传感器。传感器宜选用温度、电导率、压力、溶解氧、pH 值、浊度、叶绿素 a、硝酸盐、亚硝酸盐、磷酸盐和硅酸盐等传感器,并可根据用户要求选用。传感器性能由用户与制造商协商确定。

5.2.6 显示与控制

拖剖系统控制单元实时显示拖体在水中运动深度、剖面测量范围、纵横摇姿态、传感器参数、GPS 参数、时间、航向和航速等,并可控制拖体做波浪式轨迹运动和定深运动。

5.3 技术性能

5.3.1 绞车收放速度范围

绞车的收放速度范围:0.01 m/s~0.8 m/s。

5.3.2 拖缆断裂强度

拖缆断裂强度应不小于 48 kN。

5.3.3 绞车和收放装置的承载力

绞车和收放装置在表 3 规定的承载力下,应不损坏,且能正常工作。

表 3 绞车和收放装置的承载力

名称	区分号	承载力 kN
绞车	1	8
	2	10
	3	15
	4	20
收放装置	所有	30

5.3.4 信号采集和信号传输能力

信号采集和信号传输能力要求:

- a) 拖体提供足够的标准采集传输通道;
- b) 信号传输速率应不小于 9 600 bit/s。

5.3.5 拖体空间集成能力

拖体宜具有以下空间集成能力:

- a) 尺寸不大于  $\Phi 63\text{ mm}\times 610\text{ mm}$  的传感器 1 只;
- b) 尺寸不大于  $\Phi 40\text{ mm}\times 300\text{ mm}$  的传感器 2 只(1 套);

- c) 尺寸不大于  $\Phi 50\text{ mm}\times 330\text{ mm}$  的传感器 1 只；
- d) 尺寸不大于  $\Phi 63\text{ mm}\times 200\text{ mm}$  的传感器 1 只；
- e) 尺寸不大于  $\Phi 127\text{ mm}\times 400\text{ mm}$  的传感器 3 只(1 套)；
- f) 尺寸不大于  $\Phi 50\text{ mm}\times 330\text{ mm}$  的传感器 1 只；
- g) 尺寸不大于  $\Phi 35\text{ mm}\times 230\text{ mm}$  的传感器 1 只；
- h) 还可外挂尺寸不大于  $\Phi 150\text{ mm}\times 800\text{ mm}$  的传感器 2 只。

5.3.6 拖体静平衡

拖体在静态水中,水线面处于水平,纵横倾允许误差 $\pm 1^\circ$ 。

5.3.7 机翼的攻角控制范围

攻角控制范围: $\pm 25^\circ$ 。

5.3.8 收放装置的转动维数

收放装置应能做三维转动。

5.4 环境适应性

5.4.1 工作温度

拖剖系统的电气密封舱、电源、控制单元、绞车控制柜、传感器在表 4 规定的工作温度条件下,应能正常工作。

表 4 温度 单位为摄氏度

安装部位	正常工作温度		贮存温度	
	低温	高温	低温	高温
舱室	-10	50	-40	55
水中	-2	36	-40	55

5.4.2 贮存温度

拖剖系统的电气密封舱、电源、控制单元、绞车控制柜、传感器在表 4 规定的贮存温度极限条件下,应不损坏。

5.4.3 温度变化

拖剖系统的电气密封舱、传感器温度变化按表 5 的规定,试验时间按表 6 的规定,试验循环三次后,试验设备应不损坏。

表 5 温度变化

名称	温度/ $^\circ\text{C}$			
	$T_{A1}$	$T_{A2}$	$T_{B1}$	$T_{B2}$
电气密封舱	-40	2	55	20
传感器	-40	2	55	20
注 1: $T_{A1}$ 、 $T_{A2}$ 为低温值。 注 2: $T_{B1}$ 、 $T_{B2}$ 为高温值。				

表 6 试验时间等级

试验样品重量(W) kg	试验时间( $t_1$ ) h
$W \leq 1.5$	1
$1.5 < W \leq 15$	2
注： $t_1$ 为高、低温四种温度中的每一种温度的暴露时间。	

5.4.4 冲击

拖剖系统的电气密封舱、电源、甲板单元、绞车控制柜、传感器的冲击环境试验等级按表 7 规定选取,试验后设备应不损坏。

表 7 冲击试验等级

试验等级	试验参数			
	峰值加速度 $m/s^2$	脉冲持续时间 ms	相应速度变化量 m/s	冲击次数
1	100	11	0.700	3
2	300	6	1.14	3
注 1: 冲击次数为三个垂直轴线的每个方向连续冲击次数。 注 2: 1 级主要适用于安装在排水量大于千吨的各类调查船上的仪器,2 级主要适用于安装在排水量小于千吨和通航冰区的各类调查船上的仪器。				

5.4.5 连续冲击

拖剖系统的电气密封舱、电源、甲板单元、绞车控制柜、传感器的连续冲击环境等级按表 8 规定选取,试验后设备应不损坏。

表 8 连续冲击试验等级

试验等级	试验参数			
	加速度幅值 $m/s^2$	脉冲重复频率 Hz	连续冲击次数	碰撞试验台冲击次脉冲持续时间 ms
1	100	1~1.7	1 000±10	16
2	50	0.7~1.3	1 000±10	16
注 1: 冲击次数为三个垂直轴线的每个方向连续冲击次数。 注 2: 1 级主要适用于排水量千吨以下各类调查船用仪器,2 级主要适用于排水量千吨以上各类调查船用仪器。				

5.4.6 倾斜和摇摆

拖剖系统的传感器在表 9 和表 10 中规定严酷等级的倾斜和摇摆试验的情况下应能正常工作。

表 9 倾斜严酷等级

试验项目	倾斜角	试验持续时间
纵倾	5°	前后各不少于 15 min
	10°	前后各不少于 15 min
横倾	15°	左右各不少于 15 min
	22.5°	左右各不少于 15 min

表 10 摇摆严酷等级

试验项目	幅值	周期	试验持续时间
纵摇	±5°	5 s	30 min
	±10°	5 s	30 min
横摇	±22.5°	7 s	30 min
	±35°	8 s	30 min

5.4.7 盐雾

在浓度为 4.9%~5.1%，pH 值 6.5~7.2(35℃)盐雾条件下，绞车控制柜、电源的外观和电性能应符合 HY 016.10—1992 中附录 A 的要求。

5.4.8 振动

电气密封舱、甲板单元、绞车控制柜、电源和传感器在表 11 规定的试验条件下，分别按三个互相垂直的轴线方向依次振动，在每一轴线上的试验持续时间为 20 个扫频循环次数后应能正常工作。

表 11 振动试验条件

使用船舶	频率范围 Hz	振幅	
		位移幅值 mm	加速度幅值 m/s <sup>2</sup>
1 000 t 以上的船舶	2~13.2	1	—
	13.2~80	—	7
1 000 t 以下的船舶	2~13	1.5	—
	13~100	—	10

5.4.9 水静压力

拖剖系统工作于水中的部分在表 1 规定的深度剖面测量范围的极端压力下，水密性能应满足下列要求：

- a) 电气密封舱应不变形、不渗水，绝缘电阻应不小于 500 MΩ；
- b) 浮力补偿块、机翼应不变形、不渗水；
- c) 装有电机和齿轮的电机舱应能正常工作。

5.5 可靠性和维修性

拖剖系统的可靠性和维修性应满足下列要求：

- a) 拖剖系统电气密封舱、电源、控制单元、绞车控制柜平均故障间隔时间(MTBF)应不小于 1 000 h；
- b) 拖剖系统电气密封舱、电源、控制单元、绞车控制柜平均修复时间(MTTR)应不大于 1 h。

5.6 电磁兼容性

拖剖系统正常工作时,电磁兼容性应符合 GB/T 10250—2007 中对工业设备的相关要求,考核项目见表 12。

表 12 电磁兼容考核项目

序 号	项 目	考核情况
1	射频电压	选做
2	射频电流	必做
3	射频场	必做

5.7 人机工程

拖剖系统应具有人机对话能力。手动控制和自动控制转换参数的设置、传感器修正参数的修改和确认都应在显示器上有正确指示。

5.8 安全性

5.8.1 漏电流

甲板单元、电源到地漏电流应不大于 5 mA,绞车控制柜到地漏电流应不大于 100 mA。

5.8.2 接地电阻

控制单元、绞车控制柜、电源的安全接地电阻应小于 10 mΩ。

5.8.3 张力报警

当流线型拖缆张力超过表 3 中的承载力时,应给驾驶室提供报警信号。

5.8.4 失电保护

绞车具有失电刹车功能,当绞车工作时突然失电,应立刻启动刹车保护。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验室试验条件

6.1.1.1 仪器仪表和测量装置

试验使用的仪器仪表和测量装置,其测量误差应小于被测参量允许误差的 1/3,并在有效期内使用。

### 6.1.1.2 设备和设施

试验室应具备完善的供电设备、安全措施。

### 6.1.1.3 试验水池

试验水池应满足下列要求：

- a) 安装拖剖系统的空间几何尺寸(长×宽×高)应不小于:15 m×15 m×10 m;
- b) 水深应不小于 10 m;
- c) 行车承重应不小于 100 kN。

### 6.1.2 现场试验条件

#### 6.1.2.1 基本要求

现场试验应符合 GB/T 12763.1 的有关规定。

#### 6.1.2.2 试验船舶条件

试验船舶应满足下列要求：

- a) 船上供电,交流  $220^{+22}_{-33}$  V,50 Hz,1 kW;交流 380 V $\pm$ 38 V,50 Hz,15 kW;
- b) 拖速范围:3 kn~9 kn;
- c) 卫星定位系统(GPS)一台;
- d) A 形架(或门式框架);
- e) 测深仪一台;
- f) 船舶排水量应满足表 2 规定。

#### 6.1.2.3 试验场所

试验场所应满足下列要求：

- a) 水深:
  - 1) 区分号为 1:水深范围为 10 m~70 m 的水域;
  - 2) 区分号为 2:水深范围为 10 m~150 m 的水域;
  - 3) 区分号为 3:水深范围为 10 m~250 m 的水域;
  - 4) 区分号为 4:水深范围为 10 m~600 m 的水域。
- b) 海况应满足 5.2.1a) 的规定。

### 6.2 外观检查

目视和触摸检查拖体、导流套、绞车和收放装置的外观,结果应符合 5.1.1 的要求。

### 6.3 信息接口试验

设备按接口协议的规定传输数据和通信,采用接口测试装置进行检验,结果应符合 5.1.2 的要求。

### 6.4 电气特性试验

#### 6.4.1 供电和功耗试验

调整供电电压,使拖剖系统在 5.1.3.1 规定的最低电压和最高电压供电条件下进行试验,在每种供电条件下至少工作 15 min,结果应符合 5.1.3.1 的要求;正常工作条件下,用交流电流表测量拖剖系统

的输入电流,计算拖剖系统的耗电量(供电量)应符合 5.1.3.1 的要求。

#### 6.4.2 绝缘电阻试验

除另有规定外,在正常大气条件下检验,绝缘电阻用 500 V 兆欧表测量,兆欧表的电压应根据设备工作电压的高低进行选择,其电压不应高于被测电路中的元件所规定的耐压,其中:

- a) 检测交流电输入端的绝缘电阻,结果应符合 5.1.3.2a) 的要求;
- b) 检测流线型拖缆的绝缘电阻,结果应符合 5.1.3.2b) 的要求。

#### 6.5 使用性能试验

##### 6.5.1 深度剖面测量范围试验

在海洋等宽水域进行,船舶分别以 5 kn、7 kn 和 9 kn 航速进行测量 30 min。拖体放入水中,在拖体下潜到某一深度后,用手动控制或自动控制改变机翼攻角,使拖体做波浪式轨迹运动。从控制单元的显示器上观察拖体的深度剖面测量范围,结果应符合 5.2.2 的要求。

##### 6.5.2 运动轨迹和姿态试验

按 6.5.1 规定进行试验,试验过程中,从控制单元的显示器上观察拖体的运动姿态及运动轨迹,结果应符合 5.2.3 的要求。

##### 6.5.3 投放与回收试验

船舶以 4 kn 速度航行,对拖体实施投放与回收,结果应符合 5.2.4 的要求。

##### 6.5.4 计量性能试验

拖剖系统传感器的计量性能以法定计量检定机构出具的检定(校准)证书或检测报告为准,国内无检定(校准)规程的,以生产厂家提供的合格证明为准,结果应符合 5.2.5 的要求。

##### 6.5.5 显示与控制试验

按 6.5.1 规定进行试验,从控制单元的显示器上观察拖剖系统控制拖体做波浪式轨迹运动和定深运动,实时显示拖体的水中运动深度、剖面测量范围、纵横摇姿态、传感器参数、GPS 参数、时间、航向和航速等,结果应符合 5.2.6 的要求。

#### 6.6 技术性能试验

##### 6.6.1 绞车收放速度范围试验

在试验室启动绞车,分别以 0.1 m/s、0.3 m/s、0.5 m/s、0.7 m/s、0.8 m/s 速度收放流线型拖缆,每种速度收放时,收放缆长应不小于 15 m。结果应符合 5.3.1 的要求。

##### 6.6.2 拖缆断裂强度试验

拖缆出厂时应进行断裂强度试验并出具检验报告,结果应符合 5.3.2 的要求。

##### 6.6.3 绞车和收放装置的承载力试验

出厂时应进行绞车及收放装置的承载力试验,结果应符合 5.3.3 的要求。试验要求如下:

- a) 在绞车上卷绕钢缆,钢缆通过系在门式框架上的滑轮,在钢缆的另一端加载表 3 中规定绞车的载荷(用重块模拟承载力),绞车以 0.8 m/s 的速度运行,检查绞车工作状态;



- b) 将收放装置的拖动轮用钢缆系在固定端上,在拖动轮槽内放一根钢缆,钢缆的一端固定,另一端系葫芦和电子秤,拉葫芦使钢缆的张力为 15 kN,检查拖动轮的工作状态。

#### 6.6.4 信号采集和信号传输能力试验

系统集成后,用软件检验信号采集和信号传输能力,结果应符合 5.3.4 的要求。

#### 6.6.5 拖体空间集成能力试验

分别用长度计量器具和传感器(或模拟传感器)检验拖体的空间集成能力,结果应符合 5.3.5 的要求。

#### 6.6.6 拖体静平衡试验

将集成后的拖体吊入试验水池中,根据姿态传感器测出的拖体初始纵横倾角,用配重法调整拖体水中姿态,结果应符合 5.3.6 的要求。

#### 6.6.7 机翼的攻角控制范围试验

取机翼的 3/4 根弦,测出平行拖体水平舢线、经过拖点的直线与机翼根弦处随边的运动高度,用式(1)计算出机翼攻角的运动控制范围,结果应符合 5.3.7 的要求。

$$\theta = \arctg \frac{h}{C_r} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\theta$  ——机翼的攻角,单位为度(°);

$h$  ——机翼根弦处随边的运动高度,单位为毫米(mm);

$C_r$  ——机翼的 3/4 根弦,单位为毫米(mm)。

#### 6.6.8 收放装置的转动维数试验

将有负载的收放装置吊在门式框架上,检验收放装置的转动状态,结果应符合 5.3.8 的要求。

### 6.7 环境适应性试验

#### 6.7.1 工作温度试验

传感器的工作温度试验以出厂合格证明为准,低温试验和高温试验分别按 HY 016.2 和 HY 016.4 规定的方法进行试验,温度等级按表 4 规定,结果应符合 5.4.1 的要求。

#### 6.7.2 贮存温度试验

按 HY 016.3 和 HY 016.5 规定的方法进行试验,温度等级按表 4 规定,结果应符合 5.4.2 的要求。

#### 6.7.3 温度变化试验

按 HY 016.6 规定的方法进行试验,温度变化范围按表 5 规定,试验时间等级按表 6 规定,结果应符合 5.4.3 的要求。

#### 6.7.4 冲击试验

按 HY 016.12 规定的方法进行试验,试验等级按表 7 规定,结果应符合 5.4.4 的要求。

#### 6.7.5 连续冲击试验

按 HY 016.13 规定的方法进行试验,试验等级按表 8 规定,结果应符合 5.4.5 的要求。

#### 6.7.6 倾斜和摇摆试验

按 HY 016.14 规定的方法进行试验,试验等级按表 9 和表 10 规定选取,结果应符合 5.4.6 的要求。或在不高于 4 级海况下,拖体做波浪式轨迹运动时,传感器应能正常工作。

#### 6.7.7 盐雾试验

按 HY 016.10—1992 规定的方法进行试验,盐雾条件按 5.4.7 规定,结果应符合 5.4.7 的要求。

#### 6.7.8 振动试验

按 HY 016.11 规定的方法进行试验,试验条件按表 11 规定选取,结果应符合 5.4.8 的要求。

#### 6.7.9 水静压力试验

各部分水静压力试验在工作深度水压力的 1.25 倍条件下,按以下规定进行:

- a) 电气密封舱静水压力试验按 HY 016.15 的规定进行,用 500 V 兆欧表测量放入电气密封舱内的脱脂棉的绝缘性;用游标卡尺测量电气密封舱的外形尺寸,结果应符合 5.4.9a) 的要求;
- b) 在压力罐中,对称好重量的浮力补偿块、机翼按 HY 016.15 的规定进行静水压力试验,用游标卡尺测量浮力补偿块、机翼的外形尺寸,用电子秤称浮力补偿块和机翼重量,结果应符合 5.4.9b) 的要求;
- c) 将装有电机和齿轮的电机舱置于压力罐内,并将其电缆引出压力罐,按 HY 016.15 的规定进行加压,启动电机连续工作 8 h,结果应符合 5.4.9c) 的要求。

#### 6.8 可靠性和维修性试验

可靠性和维修性按以下规定进行检测:

- a) 可靠性检验采取可靠性评估方法进行,结果应符合 5.5a) 的要求;
- b) 维修性试验采用更换电路板的方式进行,结果应符合 5.5b) 的要求。

#### 6.9 电磁兼容性试验

电磁兼容性试验按 GB/T 10250—2007 的规定进行,考核项目按表 12 规定,结果应符合 5.6 的要求。

#### 6.10 人机工程试验

按 6.5.1 规定进行试验,先在控制单元人工输入下潜深度参数,观察拖体在水中做波浪式轨迹运动,后在控制单元上设置机翼攻角、下潜深度范围和测深仪提供的海区深度参数,观察拖体在水中自动做波浪式轨迹运动情况,修改传感器修正参数,结果应符合 5.7 的要求。

#### 6.11 安全性试验

##### 6.11.1 漏电流试验

将绞车控制柜、电源浮地,在其接地端或外壳金属部位与电源线之间接入 1 500  $\Omega$  标称电阻器,给试件加入标称电压,并工作在额定工作状态。在试件运行到接近其额定温度时用频率响应范围不小于

20 Hz~20 kHz 的交流电压表测量 1 500  $\Omega$  电阻器两端的电压  $U$ ,按式(2)求出漏电流,结果应符合 5.8.1 的要求。

$$I=U/1.5 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$I$ ——漏电流,单位为毫安(mA);

$U$ ——标称电阻器两端的电压,单位为伏(V)。

#### 6.11.2 接地电阻试验

用毫欧表在机柜与地电位面之间测量其直流电阻,结果应符合 5.8.2 的要求。

#### 6.11.3 张力报警试验

拖剖系统集成后,在流线型拖缆的拖杆处加载与表 3 中承载力相同的载荷,检查系统报警功能,结果应符合 5.8.3 的要求。

#### 6.11.4 失电保护试验

拖剖系统在试验室进行收放试验时,对绞车实施断电,检验绞车的失电刹车功能,结果应符合 5.8.4 的要求。

### 7 检验规则

#### 7.1 检验分类

设备检验一般分为鉴定检验和质量一致性检验,具体情况如下:

a) 有下列情况之一者需要进行鉴定检验:

- 1) 定型样机鉴定时;
- 2) 结构、工艺有重大改变,直接影响性能时;
- 3) 合同规定。

b) 正常生产时仅进行质量一致性检验。

#### 7.2 鉴定检验

##### 7.2.1 检验项目

鉴定检验项目按表 13 规定执行。

##### 7.2.2 抽样

抽取一台。

##### 7.2.3 合格判据

所有检验项目均符合规定的要求时,则判定鉴定检验合格。若发现某个检验项目不合格,应停止检验,并在采取纠正措施后,根据缺陷的严重程度,经协商可重新进行全检或仅对不合格项进行检验。若再次检验仍不合格,则判定鉴定检验不合格。

#### 7.3 质量一致性检验

##### 7.3.1 检验项目

质量一致性检验项目分为 A 组、C 组、D 组检验,检验项目按表 13 规定。

表 13 检验项目

序号	检验项目		鉴定 检验	质量一致性检验			要求的 章条号	检验方法 的章条号
				A 组	C 组	D 组		
1	外观		●	●	—	—	5.1.1	6.2
2	信息接口		●	●	—	—	5.1.2	6.3
3	电气 特性	供电和功耗	●	●	—	—	5.1.3.1	6.4.1
4		绝缘电阻	●	●	—	—	5.1.3.2	6.4.2
5	使用 性能	深度剖面测量范围	●	—	—	○	5.2.2	6.5.1
6		运动轨迹和姿态	●	—	—	○	5.2.3	6.5.2
7		投放与回收	●	—	—	○	5.2.4	6.5.3
8		计量性能	●	—	—	○	5.2.5	6.5.4
9		显示与控制	●	—	—	○	5.2.6	6.5.5
10	技术 性能	绞车收放速度范围	●	●	—	—	5.3.1	6.6.1
11		拖缆断裂强度	●	—	—	○	5.3.2	6.6.2
12		绞车和收放装置的承载力	●	●	—	—	5.3.3	6.6.3
13		信号采集和信号传输能力	●	●	—	—	5.3.4	6.6.4
14		拖体空间集成能力	●	●	—	—	5.3.5	6.6.5
15		拖体静平衡	●	●	—	—	5.3.6	6.6.6
16		机翼的攻角控制范围	●	●	—	—	5.3.7	6.6.7
17		收放装置的转动维数	●	●	—	—	5.3.8	6.6.8
18	环境 适 应 性	工作温度	●	—	●	—	5.4.1	6.7.1
19		贮存温度	●	—	●	—	5.4.2	6.7.2
20		温度变化	●	—	●	—	5.4.3	6.7.3
21		冲击	●	—	●	—	5.4.4	6.7.4
22		连续冲击	●	—	●	—	5.4.5	6.7.5
23		倾斜和摇摆	●	—	—	○	5.4.6	6.7.6
24		盐雾	●	—	—	○	5.4.7	6.7.7
25		振动	●	—	●	—	5.4.8	6.7.8
26		水静压力	●	●	—	—	5.4.9	6.7.9
27	可靠性和维修性		●	—	—	○	5.5	6.8
28	电磁兼容性		●	—	—	○	5.6	6.9
29	人机工程		●	●	—	—	5.7	6.10
30	安全 性	漏电流	●	●	—	—	5.8.1	6.11.1
31		接地电阻	●	●	—	—	5.8.2	6.11.2
32		张力报警	●	●	—	—	5.8.3	6.11.3
33		失电保护	●	●	—	—	5.8.4	6.11.4
注：“●”表示应进行的检验项目；“○”表示顾客和生产方协商的项目；“—”表示不检验项目。								

### 7.3.2 抽样

#### 7.3.2.1 A 组检验

A 组检验,产品应全数逐台进行。

#### 7.3.2.2 C 组检验

C 组检验,以检验批的产品抽样进行,当批产品不大于 20 台时抽取一台,大于 20 台时按 GB/T 2828.1 中一般检验水平 II,取 AQL=1.5 进行抽样。

#### 7.3.2.3 D 组检验

D 组检验抽样应符合合同规定。

### 7.3.3 合格判据

经过对规定检验项目的检验,其性能符合规定的要求,判为合格。若经 A 组检验出现不合格判为不合格;C 组或 D 组检验中,若有不合格的检验项目,应查明原因,采取纠正措施后再对不合格项目或相关项目进行检验,若仍有不合格项目,则判为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

拖剖系统的显著位置应设有铭牌,其标志内容应包括型号、名称、制造单位、出厂编号、出厂日期等内容。

### 8.2 包装

8.2.1 包装应适合陆运和水运的运输装载要求。

8.2.2 包装箱内应填有防振材料。

8.2.3 包装箱外壁应有明显而不易涂抹的文字和标志,内容包括:

- a) 防火、防潮、防振、小心轻放、严禁倒置和重心位置标志;
- b) 产品型号名称;
- c) 产品数量及编号;
- d) 出厂日期;
- e) 收货单位;
- f) 发货单位。

8.2.4 随机文件应用塑料袋封装,放在包装箱内,并在箱外注明内装技术文件。随机文件包括:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 备件及附件清单。

### 8.3 运输

8.3.1 拖剖系统应在包装完好的条件下运输。

8.3.2 配套设备及配件应同时发送,单独提供的配件可另行装箱发运。

#### 8.4 贮存

拖剖系统装船使用前,贮存在岸上时应防油、防火、防潮、防烈日暴晒等。

拖剖系统使用后如留在船上,贮存时应防油、防火、防潮、防烈日暴晒和防盐雾腐蚀等。

---



中华人民共和国海洋  
行业标准  
拖曳式多参数剖面测量系统

HY/T 158—2013

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 010-51780168

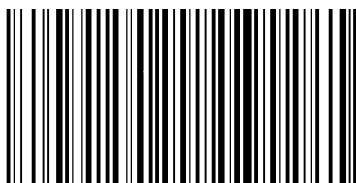
010-68522006

2013年6月第一版

\*

书号: 155066·2-25473

版权专有 侵权必究



HY/T 158—2013